

RENDICONTI
DELLE SEDUTE
DELLA REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali

Seduta del 18 gennaio 1925

V. SCIALOJA, vicepresidente

MEMORIE E NOTE DI SOCI

Botanica. — *Atrofia fiorale in “Phoenix dactylifera” di Cirenaica.* Nota del Socio Corrisp. F. CAVARA.

Fin dalla più remota antichità la impollinazione nella Palma da datteri (*Phoenix dactylifera* L.) oltre che dal vento, veniva promossa dall'uomo col trasporto delle infiorescenze maschili sulle piante femminili. A traverso i secoli tale pratica, che assicura la fecondazione, l'attecchimento degli ovuli, e quindi i prelibati frutti, si è tramandata nei popoli d'Oriente, ed è tuttodi in uso presso gli Arabi dell'Africa settentrionale, i quali la eseguono scrupolosamente, in vista della scarsezza delle piante maschili, dato che la moltiplicazione delle femminili si fa per via agamica, per rigetti o polloni.

È occorso, intanto, in palmeti dei dintorni di Bengasi di non potere utilizzare, per la impollinazione, le infiorescenze maschili per arresto insolito nel loro sviluppo, con mancata schiusura della brattea o spata, o pur, verificandosi questa, con completa atrofia dei fiori maschili, così da restarne sforniti i numerosi assi della infiorescenza. Il fatto richiamava nella scorsa primavera l'attenzione del dottor Helios Scaetta dell'Ufficio Agrario di Bengasi, ed il Direttore, prof. Armando Maugini, inviava a me alcuni esemplari di quelle infiorescenze perchè volessi prenderli in esame e determinare la causa del fenomeno.

Uno degli esemplari presentava la spata ancor chiusa e solo da uno dei lati mostrava una lieve soluzione di continuità in senso longitudinale; altro esemplare aveva la spata scissa per lungo da un lato e ne fuoruscì-

vano, in fascio, le divisioni dell'ampia pannocchia, ma assi tutti completamente sforniti di fiori, e che si presentavano bianco-tomentosi in tutta la parte superiore, con chiazze nerastre, cosparse di minuti ciuffetti bianchi nella parte sottostante. Anche l'asse principale appiattito dal quale si dipartivano gli assi secondari, mostrava ampie chiazze nerastre.

L'esame microscopico della lanugine bianca, che investiva più specialmente le estremità dei rametti fioriferi, rivelò subito la presenza di organi riproduttori di un micromicete, causa non dubbia dell'atrofia fiorale della Palma da Datteri. Una sezione trasversale praticata in un rametto fiorifero metteva in evidenza il micelio che investiva il tessuto fondamentale ed i fasci conduttori, ed inoltre le fruttificazioni del fungillo, consistenti in piccoli glomeruli di conidii incolori, pluricellulari, di dimensioni varie, a membrana relativamente ispessita, uscenti dagli stomi, senza apparenza alcuna di sporofori, né di gangli miciliari. L'azione del micelio, più che idrolizzante, risultava cromogena ed incrostante, specialmente sulle membrane degli elementi periferici degli assi fiorali; da ciò appunto l'annerimento che si rilevava anche all'esterno, per tale necrosi, in chiazze più o meno estese. I conidii che si staccavano, a maturità, dall'esili ife fertili, presentavano a maturità forma cilindrica, ad estremi arrotondati, con strozzamenti in corrispondenza dei setti trasversali, i quali variavano in numero da 1 a 5 o 6.

E notevole il fatto dello spezzettarsi delle forme maggiori per un processo analogo a quello degli ormogoni nelle Cianoficee e, cioè, per atrofia di un articolo intermedio. Di tal modo un conidio di 5 o 6 cellule si risolveva facilmente in parecchi altri minori di una o due cellule. Ciò particolarmente si verificava nelle colture. Queste furono subito tentate per studiare il ciclo biologico, e con mezzi diversi.

Anzitutto in acqua potabile, la germinazione ebbe luogo in poche ore alla temperatura dell'ambiente che, in aprile, era di 15°-16° di giorno e scendeva a 10°-12° di notte. Il tubetto germinativo si produceva o da una sola cellula, ovvero dalle due estreme, e in conidii di notevol numero di articoli, anche da uno o due intermedi; da prima conico, si faceva indi cilindrico, segmentandosi ed anche ramificandosi monopodialmente.

In breve il micelio, che in coltura presentavasi molto più robusto che ne' tessuti della pianta ospite, si disponeva a fruttificare, dando catenelle di conidii, i quali, non appena formati, si disarticolavano, così da ridursi a tre, a due, ed anche ad una sola cellula. Tale comportamento si verificò in altri mezzi di coltura, e così in brodo fatto a base di legno stesso dell'infiorescenza di palma, in gelatina e in agar-agar. In gelatina si aveva la pronta liquefazione di questa, ed il micelio con i conidii formavano uno strato bianco alla superficie; in agar-agar lo sviluppo si mostrò più lento.

I conidii ottenuti nei vari mezzi di coltura, mantengono la facoltà germinativa abbastanza a lungo, specialmente in camera umida a goccia pendente. Si poté anche rilevare che porzioni di asse fiorale necrosato, ma

senza fruttificazioni all'esterno, tenute in camera umida, dopo breve tempo si mostravano cosparse dei caratteristici ciuffetti bianchi costituiti dalle spore. Il micelio, quindi, teneva capacità di sporificare.

Cimentato a lungo, nei vari mezzi di coltura, questo Ifomicete non diede mai altra forma di organi riproduttori oltre i conidii, onde è da riferire, dal punto di vista biologico, a quelle forme di Deuteromiceti che adattatesi a vita parassitaria si arrestano allo stato conidico, come tante *Oospora*, *Ovularia*, *Cercospora*, *Ramularia* ecc.

Nel riguardo sistematico, questo parassita della Palma da datteri, mentre non vi ha dubbio debba ascriversi alle Mucedinee, la mancanza di veri sporofori, sia nella naturale matrice, sia nelle colture, ne rende piuttosto difficile il riferimento generico non potendo ritenersi né un *Oospora* le cui spore sono originariamente unicellulari ed in catenella, né una *Ramularia* od una *Cercospora*, per mancanza di conidiofori o di acervoli o gangli micelici, né un *Fusarium* per l'assenza di sporodochi, e per la tipica disarticolazione dei suoi conidii.

Trattasi, a mio modo di vedere, di un'entità micologica nuova, e certamente per la *Phoenix dactylifera* non da altri fin qui segnalata, e che nel denominarla, dedicherei ai due egregi cultori di scienze agrarie che con tanto amore e devozione spendono opera veramente lodevole nella nostra colonia: il prof. Armando Maugini e il dott. Helios Scaetta.

MAUGINIELLA⁽¹⁾ Nov. Gen. *Mycelium endogenum*, *conidia ex mycelio directe erumpentia, pluricellularae demum secedentia*.

MAUGINIELLA SCAETTAE Nov. Sp. *Caespitulis albis flocculosis, in maculis nigricantibus, diffusis; conidiis cylindraceis 2-6 locularibus 14 × 90 μ longis, 10 × 12 μ latis, in matrice magisque in culturis dissilientibus.*

HABIT. *In racemis floralibus Phoenix dactyliferae. Bengasi (Cyrenaica) Vere 1924.*

Ulteriori particolari sù questo parassita e disegni illustrativi saranno dati in un lavoro di prossima pubblicazione.

(1) Si è dovuto adottare il diminutivo esistendo già il genere *Mauginia* per un microlepidottero dedicato dal Turati al benemerito prof. Maugini.

Fisiologia. — Azione della temperatura sui tessuti e sui loro componenti colloidali. VII. Sulla rigidità da freddo. Nota del Socio FIL. BOTTAZZI⁽¹⁾.

In una nota precedente⁽²⁾ ho descritto il fenomeno della *contrattura da freddo*, che è provocata nei muscoli striati degli animali omeotermi da temperature relativamente basse (da 8° a 0° C), ma tali però da non produrre il congelamento di essi.

Continuando nell'indagine dell'influenza che le basse temperature esercitano sui sistemi colloidali, e particolarmente sui tessuti, ho voluto studiare gli effetti del congelamento e del disgelo, e non solamente nei muscoli striati di animali pecilotermi, come avevano fatto Kühne, Hermann ecc., ma anche in quelli degli animali omeotermi, e poi anche nel cuore e in vari organi muscolari lisci.

Per raffreddare i preparati, mi sono servito di un recipiente metallico a doppia parete, perfettamente stagnato all'interno, di sezione trasversale rettangolare allungata, in guisa da dar luogo al preparato muscolare e al termometro, sospesi verticalmente l'uno accanto all'altro, senza toccarsi. La parete esterna è bucherellata. Nello spazio tra le due pareti si fanno giungere a intervalli, da una bombola, getti di anidride carbonica liquida, in modo che nel detto spazio e sulla parete esterna si formi la neve carbonica. Muscolo e termometro (a pentano) sono immersi in olio di vaselina purissimo, che a -25° o -30° C diventa molto viscoso ma non si solidifica. Mediante speciale disposizione, si può stimolare elettricamente il muscolo sospeso, e registrare le curve di contrazione, per esplorare in qualsiasi momento l'eccitabilità del preparato. Per mezzo di un tubetto saldato sulla parete interna, si può far giungere al fondo dell'olio di vaselina, e quindi far gorgogliare per questo, ossigeno o altro gas a piacimento.

Il raffreddamento avveniva sempre abbastanza lentamente, a partire dalla temperatura dell'ambiente. Più volte, avvenuto il congelamento, mi sono accertato abbassando il recipiente e mettendo a nudo il preparato, che il muscolo o altro preparato era diventato rigido, duro come uno stecco.

Raggiunta la temperatura voluta, sotto lo zero (da -15° a -40° ecc.), e mantenuta approssimativamente costante per un tempo variabile, a volontà, mediante nuovi getti di CO₂ liquido, ho fatto poi avvenire il disgelo spontaneamente, lasciando che il recipiente col suo contenuto tornasse gradatamente alla temperatura dell'ambiente.

Le temperature indicate sono, naturalmente, quelle del bagno d'olio di vaselina, non quelle proprie del muscolo.

Dalle molte ricerche che ho fatto risulta quanto segue:

A un certo punto del progressivo raffreddamento, per lo più quando la temperatura del bagno di olio raggiunge i -8° o -10° C, avviene un

(1) Presentata nella seduta del 7 dicembre 1924.

(2) FIL. BOTTAZZI, « Rendic. d. R. Accad. d. Lincei » (5), 29 (2° sem.), p. 105, 1920.

piccolissimo accorciamento del preparato, che poi rimane stazionario per tutta la durata del congelamento, e cessa solo al momento del disgelo.

Esso indica il momento in cui il muscolo gela, e siccome lo presentano anche i muscoli morti e i tendini, non corrisponde a un fenomeno vitale, ma è da ritenersi probabilmente come effetto della solidificazione dell'acqua libera contenuta nel tessuto. Io l'ho chiamato *accorciamento da congelamento*.

Se il preparato muscolare è vivo al momento in cui lo si fa gelare, dopo il disgelo si accorta fortissimamente, descrivendo una curva che ricorda quella della rigidità causata dal calore ecc.: è il fenomeno della *rigidità da freddo (rigor a frigore)*, ed è irreversibile.

Queste forme di rigidità presentano: i muscoli striati vivi degli animali *pe-
cilotermi ed omeotermi*, e il muscolo cardiaco dei medesimi, mentre non la presentano i muscoli lisci (m. retrattore del pene, preparato intestinale, corno uterino, arterie, muscolatura liscia dell'atrio cardiaco di *Emys europaea*), e nemmeno i muscoli striati e il miocardio divenuti ineccitabili, né i tendini.

È stato già dimostrato, specialmente da Fletcher⁽¹⁾, che durante il disgelo di muscoli striati congelati si forma una grande quantità di acido lattico. Nello stesso tempo avviene, come risulta dalle mie ricerche, l'accorciamento per rigidità.

Che un nesso causale esista tra la rapida formazione dell'acido e la rigidità, è dimostrato, fra l'altro, dal fatto che i muscoli, divenuti ineccitabili per essere stati lungamente esposti alla temperatura dell'ambiente dopo essere stati asportati dal corpo dell'animale, non presentano più la rigidità da freddo. Evidentemente in essi si è esaurita la riserva dell'acidogeno, e il congelamento non può determinarvi quelle condizioni che poi, durante il disgelo, conducono alla formazione rapida dell'acido lattico.

Per quanto riguarda l'influenza che esercita il congelamento, essa consiste, assai probabilmente in un'alterazione irreversibile che le temperature molte basse determinano nei colloidì muscolari, quindi in un'abolizione della semipermeabilità delle membrane protoplasmiche dei muscoli; in altre parole, in una distruzione della struttura fisica degli elementi muscolari, per effetto della quale le reazioni onde nasce l'acido lattico non sono più regolate, frenate, e finiscono per svolgersi tumultuariamente, come, in generale, tutte le reazioni autolitiche nei tessuti di cui sia stata meccanicamente distrutta la struttura.

Ricerche speciali mi propongo di fare per tentar di scoprire la ragione per la quale i muscoli lisci, che pur presentano la contrattura da freddo ecc., non presentano affatto, almeno per quanto risulta dalle mie indagini finora fatte, la rigidità da freddo. Essi non solo non la presentano, ma anzi durante il disgelo si allungano e diventano completamente atonici; e se prima del

(1) W. M. FLETCHER, « Journ. of Physiol. », 47, p. 361, 1913.

congelamento presentavano oscillazioni automatiche del tono e contrazioni ritmiche, anche queste scompaiono definitivamente dopo il disgelo.

Un'ultima osservazione mi sembra opportuno di fare, ed è che l'alterazione fisica del muscolo, causata dal congelamento e dal disgelo, non deve aver gravemente colpito il componente contrattile della fibra muscolare, altrimenti non si comprenderebbe il fortissimo accorciamento del muscolo.

NOTE PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *Sulla riduzione delle operazioni distributive di Pincherle alle funzionali lineari di Volterra.* Nota del Dr. LUIGI FANTAPPIÈ; presentata dal Socio VOLTERRA⁽¹⁾.

1. — Chiameremo *funzionale lineare di Volterra* una quantità $f(z)$ che dipende nel modo seguente :

$$1) \quad f(z) = F \left[\left[y(\lambda); z \right] \right] = \int_0^1 K(z, \lambda) y(\lambda) d\lambda$$

da un parametro z e da tutti i valori presi dalla funzione reale $y(\lambda)$ (di quadrato integrabile) nell'intervallo $0, 1$; mentre invece chiameremo *operazione distributiva di Pincherle* $A(y)$ una quantità $f(z)$ che dipende pure da un parametro z e dalla forma di una funzione reale $y(\lambda)$ (che in questo caso supporremo sempre sviluppatibile in serie di potenze e quindi analitica) ma in un modo diverso dal precedente, e cioè :

$$2) \quad A(y) = f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha_n(z)}{n!} y^{(n)}(z)$$

Questa operazione risulterà perfettamente definita, una volta date comunque le funzioni $\alpha_n(z)$, che supporremo reali, per tutte quelle funzioni $y(z)$ per cui la serie 2) converge.

Benchè il modo di dipendenza della $f(z)$ dal parametro z e dalla forma della funzione $y(\lambda)$ sembri sostanzialmente diverso nei due casi, ci si può proporre il problema di vedere quando una funzionale lineare di Volterra sia riducibile a un'operazione distributiva di Pincherle, e anche, viceversa, quando un'operazione distributiva di Pincherle sia riducibile a una funzio-

(1) Presentata nella seduta del 21 dicembre 1924.

nale lineare di Volterra, quando cioè la dipendenza di una quantità $f(z)$ da una funzione $y(z)$ data sotto la forma 2) sia esprimibile anche sotto la forma 1). Riguardo al problema generale della rappresentazione di una funzionale lineare mediante integrali ricorderò una nota del Prof. Hadamard (1) del 1903.

2. - Il primo problema è risolto in una nota del Prof. Calò (2); se infatti nell'espressione 1) restringiamo la variabilità della funzione $y(\lambda) = y(z + \lambda - z)$ alle sole funzioni sviluppabili in serie di potenze di $\lambda - z$, avremo :

$$3) \quad y(\lambda) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{y^{(n)}(z)}{n!} (\lambda - z)^n$$

e supponendo $K(z, \lambda)$ limitata in valore assoluto, e integrando termine a termine :

$$f(z) = \int_0^t K(z, \lambda) y(\lambda) d\lambda = \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^t \frac{K(z, \lambda) (\lambda - z)^n}{n!} y^{(n)}(z) d\lambda$$

da cui ponendo :

$$4) \quad \alpha_n(z) = \int_0^z K(z, \lambda) (\lambda - z)^n d\lambda$$

avremo :

$$5) \quad f(z) = \int_0^t K(z, \lambda) y(\lambda) d\lambda = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha_n(z)}{n!} y^n(z)$$

Data così la funzione $K(z, \lambda)$ che caratterizza la funzionale lineare di Volterra si vede da 4) come risultino perfettamente individuate le funzioni $\alpha_n(z)$ che caratterizzano completamente l'equivalente operazione distributiva di Pincherle.

3. - Se invece è data un'operazione 2) (sono date cioè le $\alpha_n(z)$) definita per un certo campo di variabilità della $y(z)$ (analitica) dovremo, per passare a una funzionale lineare di Volterra, cercare di determinare la funzione caratteristica $K(z, \lambda)$ in modo che sussista ancora la 5) per tutte quelle funzioni $y(\lambda)$ per cui l'operazione stessa $A(y)$ è definita. Ma osserveremo che tra queste funzioni $y(z)$ sono certamente tutte le potenze $y = z^n$ con esponente n intero positivo o nullo; per queste funzioni si ha infatti :

$$A(y) = A(z^n) = \sum_{r=0}^n \frac{\alpha_r(z)}{r!} D_z^r z^n = \sum_{r=0}^n \binom{n}{r} \alpha_r(z) z^{n-r}$$

(1) HADAMARD, « Comptes Rendus », Février 1903.

(2) B. CALÒ, « Rend. dei Lincei », 5^a S., Vol. IV, 1895, p. 52.

e l'operazione risulta certamente definita, poichè non si ha più una serie (che può non essere convergente) ma si ha solo una somma di un numero finito di termini. La funzione $K(z, \lambda)$ che cerchiamo dovrà dunque, se esiste, soddisfare certamente alle infinite equazioni :

$$\int_0^1 K(z, \lambda) \lambda^n d\lambda = A(z^n) = \sum_{r=0}^n \binom{n}{r} z_r(z) z^{n-r} = K_n(z)$$

che si ottengono da 5) sostituendo a $y(\lambda)$ tutte le successive potenze λ^n per n intero ≥ 0 . Se ora nelle equazioni :

$$6) \quad \int_0^1 K(z, \lambda) \lambda^n d\lambda = K_n(z) \quad n=0, 1, 2, 3, \dots$$

pensiamo z come una costante, il problema di determinare da esse la funzione $K(z, \lambda)$ della variabile λ (per ogni valore z del parametro z) costituisce il cosiddetto *problema dei momenti* che si presenta anche in varie altre questioni.

È chiaro poi che le equazioni 6) non danno delle condizioni soltanto necessarie a cui deve soddisfare la funzione $K(z, \lambda)$, ma anche condizioni sufficienti perchè la 5) sia verificata affatto in generale, per qualsiasi $y(\lambda)$ analitica e quindi sviluppabile in serie di potenze di λ .

4. - Vediamo dunque che il problema della *riduzione di un'operazione distributiva di Pincherle a una funzionale lineare di Volterra* viene ricondotto, per le equazioni 6), al *problema dei momenti*, che, com'è noto, è in stretta relazione colle equazioni integrali di 1^a specie di Fredholm. Applicando allora il criterio generale di risolubilità per queste equazioni trovato dal Prof. Picard⁽¹⁾ e studiato poi dai Proff. Lauricella⁽²⁾ e Amoroso, quest'ultimo ha enunciato⁽³⁾ la condizione necessaria e sufficiente perchè il problema dei momenti sia risolubile. Nel nostro caso, indicando con :

$$\Gamma_r(z) = \begin{vmatrix} \sigma_{11}, \sigma_{12}, \dots, \sigma_{1, r-1}, K_0(z) \\ \sigma_{21}, \sigma_{22}, \dots, \sigma_{2, r-1}, K_1(z) \\ \dots \dots \dots \dots \\ \sigma_{r, 1}, \sigma_{r, 2}, \dots, \sigma_{r, r-1}, K_{r-1}(z) \end{vmatrix}, \quad B_r = \int_0^1 \begin{vmatrix} \sigma_{11} \sigma_{12} \dots \sigma_{1, r-1} I \\ \sigma_{21} \sigma_{22} \dots \sigma_{2, r-1} t \\ \dots \dots \dots \\ \sigma_{r, 1} \sigma_{r, 2} \dots \sigma_{r, r-1}, t^{r-1} \end{vmatrix} dt$$

$$\sigma_{r,s} = \int_0^1 t^{r-1} t^{s-1} = \frac{I}{r+s-1},$$

(1) E. PICARD, *Comptes rendus*, 14 giugno 1909.

(2) G. LAURICELLA, «Atti dei Lincei», 1^o agosto 1909.

(3) L. AMOROSO, «Boll. dell'U. M. I.», Anno III, N. 2 (1924), p. 92. — «Rendiconti Lincei», vol. XIX, S. 5^a (1910).

la condizione *necessaria e sufficiente* per l'esistenza di una funzione $K(\bar{z}, \lambda)$, univocamente determinata, di quadrato integrabile e che soddisfi le equazioni 6) consiste nella convergenza della serie :

$$7) \quad \sum_{r=1}^{\infty} \frac{\Gamma_r(\bar{z})^2}{B_r}$$

Nel campo C dei valori \bar{z} per cui questa serie converge esisterà dunque una funzione $K(\bar{z}, \lambda)$ della variabile λ che soddisferà alle condizioni volute, e per i valori z di questo campo e per le funzioni $y(z)$ per cui era definita l'operazione $A(y)$ si avrà precisamente :

$$f(z) = A(y) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha_n(z)}{n!} y^{(n)}(z) = \int_0^1 K(z, \lambda) y(\lambda) d\lambda$$

cioè l'operazione distributiva di Pincherle risulterà espressa sotto forma di una funzionale lineare di Volterra, per tutte le $y(z)$ per cui l'operazione stessa era definita e per tutti i valori di z del campo C .

5. - Sotto questa nuova forma :

$$8) \quad f(z) = \int_0^1 K(z, \lambda) y(\lambda) d\lambda$$

con $K(z, \lambda)$ funzione di λ di quadrato integrabile, la funzionale (o operazione distributiva), definita finora solo per le y analitiche, si può evidentemente intendere definita per tutte le funzioni $y(\lambda)$ di quadrato integrabile. Abbiamo così una specie di estensione naturale o di *prolungamento analitico*, univocamente determinato, perché univocamente risulta determinata la funzione $K(z, \lambda)$, della originaria operazione distributiva. Dalle considerazioni fatte risulta allora che l'espressione della $A(y)$ sotto la forma primitiva 2) non ci rappresenta la funzionale in tutto il suo campo naturale di esistenza, come invece accade per l'espressione 8).

6. - La nuova espressione 8), data per un'operazione $A(y)$, è inoltre molto più comoda della 2) anche quando, restringendosi al caso della $\alpha_n(z)$ e $y(z)$ funzioni analitiche, si vogliano studiare le proprietà della nuova funzione analitica $f(z) = A(y)$, che risulta dall'operazione, poiché abbiamo la $f(z)$ sotto forma finita invece che sotto forma di serie.

Geofisica. — *I risultati delle crociere della R. Nave Marsigli nello stretto di Messina*⁽¹⁾. Nota del prof. F. VERCCELLI, presentata dal Socio VOLTERRA.

I. — LE MAREE.

Nei due intervalli agosto-novembre 1922, marzo-giugno 1923, la R. Nave Marsigli compiè due crociere di esplorazione delle correnti marine nello stretto di Messina e nelle zone adiacenti. Assieme alle ricerche sul regime delle correnti, costituenti l'obbiettivo principale, vennero eseguite le indagini fisiche, chimiche e biologiche necessarie per completare le misurazioni dirette dei moti marini, e per avere conoscenze generali sulle acque dello Stretto.

Il Ministero della Marina, il R. Comitato Talassografico e la Delegazione italiana dell'Unione internazionale per l'esplorazione del Mediterraneo, promovendo queste crociere assolsero un debito d'onore che l'Italia aveva di fronte al mondo, ed esaudirono i voti che, da lungo tempo, scienziati di ogni paese avevano formulato.

L'elaborazione dei dati e lo studio dei materiali raccolti vennero ritardati per il fatto che gli stessi specialisti, che avevano compiuto le crociere di Messina, parteciparono, nel periodo settembre 1923-giugno 1924, alla crociera scientifica, in Mar Rosso, colla R. Nave Magnaghi.

In una serie di brevi note verranno esposti i risultati conseguiti per i singoli gruppi di ricerche.

Lo studio delle maree figurava nel programma delle crociere solo come ricerca ausiliaria, per l'interpretazione meccanica del regime delle correnti. I dati di marea, posseduti per lo stretto di Messina e per i mari adiacenti, erano finora troppo limitati. Per lo scopo nostro servivano quasi esclusivamente le osservazioni che erano state ridotte coll'analisi armonica, quali sono quelle pubblicate dallo Sterneck per i porti di Napoli, Cagliari e Palermo, nel Tirreno; di Messina, Catania, Taranto e Malta per lo Stretto e le adiacenze joniche.

I dati non figurati da costanti armoniche, e quelli desunti da brevissime serie di osservazioni, fatte da taluni autori, non potevano essere utilizzati nelle precise ricerche che ci eravamo proposti.

Si dovette perciò ampliare la rete delle stazioni di osservazione, compatibilmente colle esigenze delle ricerche fondamentali della crociera. Mediante installazione di quattro mareografi, tipo Richard, tenuti in funzione per diversi mesi, e utilizzando i diagrammi dei mareografi delle Direzioni

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto Geofisico, Trieste.

del Genio Civile di Messina e di Reggio, si poté avere una nuova rete di otto stazioni mareografiche. Escludendo la stazione del lago marino di Ganzirri, che non presenta oscillazioni di marea, per la piccola portata del canale di congiunzione al mare, rispetto alle dimensioni del lago, rimangono sette nuove serie di osservazioni mareografiche, le quali vennero sottoposte all'analisi armonica, coi metodi indicati dal Darwin per serie mensili di osservazioni.

Per ogni stazione vennero analizzate due distinte serie mensili e fu fatta la media dei risultati. Dagli scarti dei valori singoli, rispetto alle medie, vennero dedotti i probabili errori delle medie.

La sola stazione di Giardini è ristretta ad una serie quindicinale di osservazioni. Si è riscontrato che non si poteva fare sicuro affidamento sulle indicazioni del tempo poste nei diagrammi; e si dovettero perciò prendere in considerazione solo i primi diagrammi, che avevamo potuto sorvegliare direttamente in occasione del passaggio della nave per detta stazione.

Le costanti armoniche, per quanto calcolate in base a serie mensili di osservazioni, non danno errori probabili sensibilmente maggiori di quelli che si ottengono con più estese serie, per quanto riguarda gli armonici prevalenti. Solo per quelli minori, gli scarti fra le medie e le singole osservazioni diventano più rilevanti.

Il raffronto fra le costanti di queste sette stazioni, con quelle note per i mari contigui, pone in evidenza queste constatazioni:

1. I numeri kappa, che rappresentano le fasi, sono pressoché immutati in tutte le stazioni del Tirreno meridionale, sino all'ingresso nello stretto di Messina. La marea di Faro, in pieno Stretto, è sincrona con quella di tutto il Tirreno, sino a Palermo, Napoli e Cagliari.

2. Le ampiezze degli armonici (escluso solo la 0_1), e quindi della marea, crescono dal Tirreno verso le Lipari e la costa calabrese; il massimo valore fu riscontrato a Tropea, in Calabria.

A distanza non molto grande dallo Stretto, e probabilmente solo a partire dalle zone ove cominciano a sentirsi le fluttuazioni di corrente, cioè nell'arco, che dalle spiagge di Palmi e Bagnara si estende verso le secche di Rasocolmo in Sicilia, la marea comincia a decrescere in ampiezza; a Faro la marea presenta dislivelli che sono un terzo di quelli di Tropea. Tuttavia questa diminuzione di ampiezza, che si accentua ancora oltre Faro sino ai pressi della sella sottomarina fra Punta Pezzo e Ganzirri, non è accompagnata, come si è detto, da sensibili alterazioni di fase.

3. La sella sottomarina di Punto Pezzo, ove si congiungono, su fondali massimi di circa 100 m., le due grandi vallate che formano il bacino dello Stretto, declinando l'una verso il Tirreno, e l'altra verso il Jonio, forma la separazione netta fra il regime delle maree tirreniche da quello delle maree joniche. A Villa S. Giovanni, al margine sud-est di questa sella, le maree presentano già le caratteristiche delle maree joniche, colle minime

ampiezze finora rilevate nello Stretto, e con fasi che differiscono solo di un'ora da quelle proprie di tutto il bacino del mare Jonio, e di cinque ore invece dalle maree che si hanno, a brevissima distanza, sul margine settentrionale della stessa sella.

4. La presenza della nettissima onda quarto-diurna lunare, M_4 , a Villa, è in relazione colle influenze esercitate dal bassofondo della sella nelle adiacenze della costa calabrese.

5. Reggio presenta maree tipicamente identiche a quelle che si hanno in pieno mar Jonio.

6. Il salto dalle maree tirreniche a quelle joniche avviene entro una ristretta fascia trasversale, in corrispondenza della sella di Punta Pezzo. Ivi le linee cotidali sono rinserrate una presso l'altra, così da passare, in breve spazio, attraverso a un salto di sei ore. Le maree, ai due lati, sono costantemente in opposizione di fase; e sono separate da una striscia nodale, come in un canale sede di oscillazioni stazionarie. Fuori della fascia nodale non esistono linee cotidali, ma vi è sincronismo di fase.

7. I rapporti fra le ampiezze degli armonici, a nord della sella, sono prossimamente identici a quelli delle stazioni tirreniche. Per quelle a sud, si hanno i rapporti tipici del Jonio. Siccome l'analisi, estesa a serie mensili o semimensili, non riesce a determinare l'onda ellittica semidiurna lunare N_2 , si possono valutare le costanti di questa onda, per le diverse stazioni, tenendo conto della costanza dei rapporti accennati, con approssimazione dello stesso ordine di quella con cui il metodo di analisi determina le costanti delle onde K_2 e P_1 . Queste costanti sono infatti dedotte rispettivamente da quelle di S_2 e K_1 , con analoghi rapporti e differenze, assunti eguali ai valori normali, i quali, nel caso nostro, differiscono effettivamente assai poco da quelli proprii del Tirreno e del Jonio.

8. Le componenti di periodo diurno (K_1 , P_1 , O_1) hanno valori rilevanti.

Le curve di marea, nelle adiacenze dello Stretto, come in generale nel Mediterraneo, non sono di tipo puramente semidiurno. La presenza dei termini diurni produce disuguaglianze tipiche, appariscenti a primo aspetto, con oscillazioni alternativamente più e meno ampie. Non si giunge tuttavia al caso estremo delle oscillazioni di tipo misto fra semidiurno e diurno con una sola oscillazione al giorno in epoca di massime declinazioni lunari. I termini semidiurni sono prevalenti, e le curve di marea possono essere classificate in un tipo di transizione fra le curve semidiurne e quelle di tipo misto.

9. Il canale di Messina congiunge il lato orientale del bacino mediterraneo, estendentesi da Gibilterra alle coste italiane, con quello occidentale del bacino che dalla linea Sicilia-Tunisia si protende verso le coste asiatiche. Avuto riguardo alle oscillazioni semidiurne, questi due bacini presentano, come è noto, oscillazioni di tipo stazionario, con zone ventrali

nelle regioni estreme, e nodali in quelle intermedie. La zona ventrale est del primo bacino è contigua a quella ovest del secondo; ciò spiega, come è noto, in seguito principalmente ai lavori dello Sterneck, l'opposizione di fase che le maree presentano nei due bacini alle estremità dello Stretto di Messina.

I nuovi dati qui accennati precisano che queste zone ventrali si estendono all'interno dello Stretto, e sono separate da una ristretta zona nodale verso la sella di Punta Pezzo. Invece di maree massime, quali si avrebbero se un setto sbarrasse le acque dei due mari, si hanno sulla sella maree minime, per gli scorimenti d'acqua che tendono a colmare l'alterno salto di livello che si stabilisce fra Tirreno e Jonio. Questa azione livellatrice dello Stretto si estende all'esterno di esso, nel Tirreno, abbassando il livello in modo graduale sino a parecchie miglia fuori dell'ingresso nord. Verso sud il livello marino, fra Messina e Reggio, è già identico a quello del mare Jonio, essendo identiche le caratteristiche di marea.

Fisica. — *Sopra l'urto tra atomi e nuclei di idrogeno.* Nota di E. FERMI, presentata dal Socio CORBINO ⁽¹⁾.

Recentemente J. Franck ⁽²⁾ ha discusso il processo della ionizzazione per urto tra atomi e ioni che abbiano velocità corrispondenti all'energia di pochi volt. Energeticamente un tale urto può condurre come risultato finale alla ionizzazione dell'atomo, quando l'energia del moto relativo dell'atomo e dello ione sia maggiore dell'energia che è necessaria per ionizzare l'atomo; conviene però tenere presente che le condizioni in cui si verifica questa ionizzazione sono profondamente diverse da quelle in cui avviene la ordinaria ionizzazione per urto elettronico. Siccome infatti la massa degli ioni e degli atomi è qualche migliaio di volte più grande di quella degli elettroni, si ha che a parità di energia cinetica la velocità dei primi sarà assai più piccola di quella dei secondi, così che mentre gli elettroni che hanno energia sufficiente per ionizzare un atomo debbono avere delle velocità dell'ordine di grandezza di quella degli elettroni di valenza dell'atomo, gli ioni, pur avendo energia sufficiente, avranno una velocità assai più piccola. Ora appare che nella letteratura il processo della ionizzazione per urto, anche nel caso degli ioni lenti, si sia sempre considerato come legato a qualche cosa di discontinuo; lo scopo di questo lavoro è invece di dimostrare, sopra l'esempio facilmente seguibile dell'urto tra atomi e nuclei di

(1) Presentata nella seduta del 4 gennaio 1925.

(2) J. FRANCK, « Zs. f. Phys. » 25, pag. 312, 1924.

idrogeno, che si può avere un processo di ionizzazione per urto completamente continuo.

Noi considereremo precisamente questo caso: supponiamo che un atomo e un nucleo di idrogeno si vengano incontro con una velocità assai piccola in confronto a quella dell'elettrone dell'atomo, per modo che il moto dell'elettrone si possa considerare come alterato adiabaticamente dall'avvicinarsi del nucleo. Cominciamo con l'osservare che essendo il moto dell'elettrone regolato dal principio delle adiabatiche, esso dovrà ad ogni istante essere un moto quantistico per il sistema intermedio, che è costituito dall'elettrone attirato dai due nuclei che, con la nostra approssimazione si debbono, istante per istante, considerare come fermi. Tenendo poi presente che finchè il nucleo è abbastanza lontano dall'atomo, quest'ultimo che si trova nel suo stato normale e quindi in un'orbita 1, si disporrà, come è noto dalla teoria dell'effetto Stark, con la sua orbita perpendicolare alla congiungente i due nuclei, si riconosce che per qualunque posizione dei due nuclei, l'elettrone descriverà un cerchio posto in un piano perpendicolare alla retta congiungente i due nuclei, e col centro sopra questa retta; inoltre il momento della quantità di moto dell'elettrone attorno a questa retta sarà costantemente $\frac{h}{2\pi}$. Supponiamo che ad un certo istante i due nuclei si trovino alla distanza $2a$. Sia poi x la distanza dal punto medio della congiungente i due nuclei, del piano del cerchio descritto dall'elettrone, ed r il raggio del cerchio medesimo. Se v è la velocità dell'elettrone ed m la sua massa, avremo

$$\frac{h}{2\pi} = mv r$$

La forza centrifuga sarà dunque:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{h^2}{4\pi^2 mr^3}$$

Questa forza deve essere equilibrata dall'attrazione dei due nuclei; le componenti di questa attrazione parallele alla congiungente e ad r saranno dunque risp. o ed $\frac{h^2}{4\pi^2 mr^3}$. Esprimendo questo si trovano fra x ed r le due equazioni:

$$\frac{e^2(a-x)}{\{(a-x)^2 + r^2\}^{3/2}} - \frac{e^2(a+x)}{\{(a+x)^2 + r^2\}^{3/2}} = 0$$

(1)

$$\frac{e^2 r}{\{(a-x)^2 + r^2\}^{3/2}} + \frac{e^2 r}{\{(a+x)^2 + r^2\}^{3/2}} = \frac{h^2}{4\pi^2 mr^3}$$

dove e rappresenta la carica elettronica. Le radici di questo sistema di equazioni ci danno le posizioni che può avere il cerchio descritto dall'elettrone per ogni posizione dei due nuclei. Riconosciamo subito che le (1) ammettono una soluzione per la quale è $x = 0$, mentre r è una funzione di a che per $a = 0$ ha valore $\frac{\rho}{2}$, essendo $\rho = \frac{h^2}{4\pi^2 e^2 m} = 0,53 \cdot 10^{-8}$ cm. il raggio dell'atomo normale di idrogeno, e al crescere di a va crescendo fino all'infinito. Per tale soluzione i due nuclei occupano posizioni simmetriche rispetto al piano del cerchio descritto dall'elettrone. Quando $a < 0,65 \rho$ si trova che questa è l'unica soluzione reale delle (1) (poichè r è essenzialmente positivo). Quando invece sia $a > 0,65 \rho$, cioè i nuclei siano distanti più di 1,30 volte il raggio dell'atomo di idrogeno, si trova che oltre alla soluzione precedente ce ne sono due altre, per le quali x assume valori eguali ed opposti, e r valori eguali. Le chiameremo soluzioni asimmetriche. Per a molto grande esse sono date da $x = \pm a$, $r = \rho$, e corrispondono dunque al caso che l'atomo sia nel suo stato normale e molto lontano dall'altro nucleo. Al decrescere di a , le due soluzioni asimmetriche si vanno avvicinando, e per $a = 0,65 \rho$ vengono a coincidere tra di loro e anche con la soluzione simmetrica, dando luogo ad una radice tripla $x = 0$, $r = 0,92 \rho$. Se a decresce ancora si ha, come si è detto, soltanto la soluzione simmetrica.

Possiamo dunque concludere, che finchè i due nuclei sono ancora molto lontani e si vanno avvicinando, il cerchio descritto dall'elettrone corrisponde alla soluzione asimmetrica. Si trova che in queste condizioni il nucleo viene respinto dall'atomo. Proseguendo i due nuclei ad avvicinarsi, sempre respingendosi, arriva un momento in cui a diventa $= 0,65 \rho$, ed allora il cerchio è quello che corrisponde alla soluzione tripla; diminuendo ancora a il cerchio diviene quello che corrisponde alla soluzione simmetrica che è l'unica esistente per $a < 0,65 \rho$. I due nuclei si respingono sempre e viene un momento in cui essi cominciano ad allontanarsi; a comincia a crescere ed il cerchio è sempre quello che corrisponde alla soluzione simmetrica fino ad $a = 0,65 \rho$, dove si ha la soluzione tripla. Al crescere ulteriore di a possono avvenire due casi: o il cerchio corrisponde ad una delle soluzioni asimmetriche, ed allora il risultato finale dell'urto è evidentemente un nucleo e un atomo di idrogeno; in questo caso non si ha dunque ionizzazione. Ma può avvenire anche che al crescere di a oltre $0,65 \rho$ l'elettrone continui a muoversi sopra l'orbita simmetrica. In questo caso i due nuclei continuano per un po' ad essere respinti (fino ad $a = 0,86 \rho$) e per distanze maggiori vengono attratti.

Se l'energia totale del sistema, nel moto relativo al centro di gravità è negativa, e cioè se l'atomo e lo ione hanno prima dell'urto una energia cinetica relativa più piccola del lavoro di ionizzazione Rb dell'idrogeno (R numero di Rydberg) il prodotto finale dell'urto è un ione H^+ sim-

metrico metastabile, che poi si scinde ancora in un atomo e in un nucleo. Se invece l'energia dell'urto è maggiore di Rb i due nuclei si allontanano fino all'infinito, e l'elettrone resta nel piano mediano descrivendo un cerchio di raggio sempre crescente con velocità tendente a zero.

Il risultato finale dell'urto è dunque due nuclei e un elettrone tutti separati. Si vede dunque che quando l'energia relativa dell'urto è maggiore dell'energia di ionizzazione si può avere la ionizzazione per mezzo di un processo continuo.

Mineralogia. — *Intorno alla presenza della Vesuvianite nei giacimenti amiantiferi della Val Malenco.* Nota preliminare di MARIA DE-ANGELIS⁽¹⁾, presentata dal Socio E. ARTINI.

Il Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per mezzo del sig. G. Fornonzini di Lanzada, è venuto in questi ultimi tempi in possesso di una numerosa serie di minerali delle cave d'amianto di Val Malenco. Tra questi è degna di particolare menzione una specie che, per quanto mi consta, non venne ancora osservata tra quelle di questo pur notissimo giacimento.

Gli esemplari in questione provengono da un piccolo scavo per amianto aperto nella località detta « Rosso », piccola parete rossastra in cima alla salita dell'« Ua », a Ovest-Sud-Ovest dei Dossi di Franscia, a qualche centinaio di metri dalle cave propriamente dette dei Dossi.

Il minerale si presenta in forma di croste cristalline, di color verde pisello, su roccia serpentinosa, ed è accompagnato da *Aragonite*, *Dolomite*, da tracce di *Amianto* e da lamelle a contorno esagonale molto nitido di una *Clorite* quasi incolore. Uno degli esemplari avuti dal sig. Fornonzini consentì di staccare dalla matrice alcuni cristallini abbastanza distinti per poterne fare la misura goniometrica, e constatare che si tratta di *Vesuvianite*.

Questo minerale non è nuovo per la Val Malenco, essendo stato osservato da Magistretti nelle cave di pietra ollare sopra Chiesa⁽²⁾; ma tra i minerali dei due giacimenti non c'è alcuna rassomiglianza, come ho potuto constatare sui vari campioni dell'Alpe Pirlo e vicinanze, raccolti dal Professor E. Artini e dal sig. P. Sigismund, e conservati nelle collezioni del Museo. La vesuvianite dell'Alpe Pirlo si presenta infatti in prismi tozzi, senza

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Mineralogia del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(2) L. MAGISTRETTI, *Osservazioni sui minerali delle cave di pietra ollare al Sasso di Chiesa.* « Rendic. R. Acc. dei Lincei », 5 giugno 1910.

facce piramidali riconoscibili, di colore bruno o bruno rossastro, entro alla pietra ollare o a piccole lenti calcaree inserite in questa. L'abito cristallino della Vesuvianite del Rosso è invece tutto diverso e affatto caratteristico. Le forme osservate sono le seguenti:

{001}, {100}, {110}, {111}, {331}, {311}.

La {111} è notevole per il suo sviluppo limitatissimo; in molti cristalli essa manca anzi completamente. Sviluppo prevalente hanno le facce della {331}, per modo che i cristalli riescono terminati da una piramide aguzza, i cui spigoli culminanti sono smussati da faccette ristrette o lineari di {311}. Dei due prismi verticali le facce più ampie sono quelle di {110}.

Questo abito cristallino è raro nella vesuvianite, come ci si può facilmente convincere anche scorrendo le tavole dell'atlante di Goldschmidt⁽¹⁾. Il tipo dei cristalli del Rosso somiglia soltanto a quello dei cristalli di Saas nel Vallese descritti da Hessenberg, e ricordati poi, sulla sua fede, da Zepharovich⁽²⁾, ed a quelli di Zermatt, la cui figura, secondo Penfield, si trova riportata dal Dana⁽³⁾; entrambe queste località si riferiscono a giacimenti nelle serpentine alpine.

La presenza di vesuvianite cristallizzata nelle nostre cave d'amianto mi sembra un fatto abbastanza interessante, e degno che se ne dia notizia, perché nuovo non solo per le cave di Franscia in Val Malenco, ma anche, a quanto mi consta, per quelle non molto lontane e affatto analoghe della Val Quadrata presso Poschiavo⁽⁴⁾⁽⁵⁾. Appena la stagione favorevole lo permetta, mi riservo di visitare la località, per completare, in quanto sia possibile, le conoscenze intorno a questo minerale.

Le osservazioni fatte sui pochi e mediocri cristalli staccati, messe a confronto coi corrispondenti valori calcolati dalla costante di Zepharovich sono le seguenti:

(1) V. GOŁDSCHMIDT, *Atlas der Kristallformen*. Bd. IV, 1918, fig. 80, 132, 175.

(2) V. v. ZEPHAROVICH, *Kristallographische Studien über den Idokras*. «Sitzb. d. Math. Nat. Cl. d. Ak. d. Wiss.», Wien 1864, p. 86.

(3) DANA, *System*, 1892; fig. 10, p. 478.

(4) C. TARNUZZER, *Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo*. «Zeit. f. prakt. Geol.», X, 1902, p. 217.

(5) A. BODMER-BEDER, *Der Malenco-Serpentin und seine Asbeste auf Alp Quadrata bei Poschiavo*. «Centralblatt für Min. Geol. Pal.», 1902, p. 488.

$c:a = 0.53754 : 1$

Spigoli misurati	Angoli osservati			Angoli calcolati
	N.	Limiti	Medie	
(111):(001)	3	37° 28' — 37° 47'	37° 39'	37° 14 $\frac{1}{2}$
(111):(111)	6	50. 33 — 51. 15	51. 1	50. 40
(111):(111)	3	74. 24 — 74. 38	74. 32	74. 29
(331):(100)	15	49. 21 — 49. 58	49. 34 $\frac{1}{2}$	49. 38
(331):(110)	8	23. 19 — 24. 21	23. 44	23. 40 $\frac{1}{2}$
(331):(111)	8	28. 36 — 29. 42	29. 2	29. 5
(331):(331)	3	132. 50 — 133. 12	133 —	132. 39
(311):(001)	1	—	59. 15	59. 32
(311):(100)	8	34. 49 — 35. 36	35. 11	35. 9
(311):(110)	3	39. 2 — 39. 40	39. 27	39. 33 $\frac{1}{2}$
(311):(311)	11	31. 14 — 31. 53	31. 39	31. 38
(311):(131)	3	45. 10 — 45. 46	45. 23	45. 20 $\frac{1}{2}$
(311):(131)	2	75. 12 — 75. 17	75. 14 $\frac{1}{2}$	75. 6
(311):(131)	1	—	101. 17	101. 20
(311):(311)	1	—	109. 55	109. 42
(311):(311)	1	—	119. 28	119. 4
(311):(331)	24	24. 8 — 24. 51	24. 32	24. 32 $\frac{1}{2}$

Genetica vegetale. — *Trasmissione di mutazioni attraverso ibridazioni interspecifiche.* — *Ragioni di procedimento della prima serie di ricerche*⁽¹⁾. Nota di ROBERTO SAVELLI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

I. — Ho già discusso l'impostazione generale ed il significato del problema⁽²⁾, prendendo a concreto esempio la mutazione *pistillodica* trovata nel 1918 in *Nicotiana silvestris*; ed ho asserito che le prime prove della sua trasmissione interspecifica conducono a questo risultato, espresso sinteticamente: le manifestazioni della mutazione, comparsa in quella

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto ed Orto botanico di Roma.

(2) In questi «Rendiconti», vol. XXXIII^o, fasc. 3^o-4^o, p. 124-129.

particolare stirpe, dipendono da una **unità mendeliana**, che si conserva come tale anche attraverso le ibridazioni con specie lontane.

Per cominciare a darne la dimostrazione sperimentale, posso seguire più vie, diverse fin dal principio a seconda del sesso del gamete operante il primo atto di trasmissione: a seconda, cioè, che io introduca la mutazione dal lato maschile, aprendole ingresso dal polline, oppure dal lato femminile, offrendole ingresso dall'ovulo. In verità, stando agli astratti termini genetici, sembrerebbe che la funzione maschile o femminile, assunta nell'incrocio dalla stirpe mutante, non dovesse importare nessuna differenza: l'equivalenza genetica dell'ovulo e del polline, oltre ad essere postulato di mendeliana derivazione⁽¹⁾, risulta, proprio in questo caso, da un preciso esperimento (confronta la citata nota, § III, p. 125). Ma il fatto genetico va distinto dalle vie che vi conducono, diversamente agevoli nelle modalità di accesso e di percorso: è ben vero che gli ovuli contenenti il *macrogamete mutato*, agli effetti della desiderata trasmissione valgono come il polline che racchiuda il *microgamete mutato*, perchè l'uno e l'altro portano determinanti della mutazione identici (o che tali appajono attraverso le loro *estrinsecazioni*); ma è anche vero che per questo nostro materiale sono ben diverse — nei due casi — le rispettive condizioni di reperibilità, le pratiche contingenze del loro impiego. Giova ricordare: la stirpe mutante di *Nicotiana silvestris* dà piante che esteriormente appajono di due sorta: normali ed anomale. *Quanto al polline, tutte lo producono perfettamente valido a generare, quanto agli ovuli, invece, sono fertili solo le piante normali, mentre le anomalie sono sterili, e perciò soltanto maschili.* Pel comportamento del polline, le anomalie appajono *tutte equivalenti*: sono, infatti, tutte omozigote; invece le normali, tanto pel comportamento del polline, quanto per quell'ò degli ovuli, concordemente, appajono di **due sorta**: infatti, alcune sono omozigote, altre eterozigote (semimutanti), irriconoscibili le une dalle altre per la dominanza assoluta del carattere di normalità (cfr. il principio del § III, loc. cit., pp. 124-125).

Allora, le *condizioni del cimento col polline* sono queste: se è vero che le mutanti sono omozigote, e perciò — secondo il più rigido schema mendeliano — fornitrice di granelli pollinici contenenti *tutti*, in potenza, il carattere della mutazione (come confortano a crederlo le esperienze in stirpe pura), le piante ibride generate dall'unione di questo polline **con ovuli normali d'altra specie** debbono — tutte e ciascuna — essere state influenzate dalla mutazione medesima: non si può dubitare che nell'atto della fecondazione essa non vi sia stata *introdotta*, qualunque possa essere il suo destino futuro. Se così è, gli ibridi ottenuti possono costituire — tutti indi-

(1) Non ignoro nè le premesse teoriche, nè i casi speciali di conferma sperimentale di altre teorie genetiche affermanti il contrario; ma le loro conclusioni, *in quanto si presentino come di validità generale*, crollano irrimediabilmente all'urto dei fatti.

stintamente — un fondamento sicuro per le ulteriori operazioni genetiche necessarie alla *estrinsecazione* della mutazione, estrinsecazione che dovrà dar la prova sensibile dell'ottenuta trasmissione. Se qualcuna di queste discendenze — anche una sola — facesse eccezione, cioè non si riuscisse a farne riaffiorare la mutazione, bisognerebbe necessariamente lasciare il rigido schema mendeliano per qualche interpretazione più elastica. Perciò, tra i possibili esperimenti col polline, hanno il maggior significato e meritano esecuzione quelli *col polline delle mutanti*: in *ciascun ibrido* da esso polline generato, deve potersi dimostrare — latente o palese — l'influenza della mutazione: un risultato negativo al riguardo avrebbe valore decisivo contro la verità dell'offerta interpretazione.

Le *condizioni del cimento con gli ovuli* sono invece quest'altre: per gli ovuli delle mutanti la teoria ci dà bensì le stesse indicazioni che per il polline; ma la pratica esecuzione dell'esperimento probatorio — analogo o simmetrico al precedente — è vietata dalla sterilità del gineceo che li produce, nel quale restano inutilizzabili. E perciò siamo costretti a seguire un procedimento diverso, men preciso e sicuro: dobbiamo prendere gli ovuli delle semimutanti, eterozigote⁽¹⁾. Nel loro ovario, parte degli ovuli contengono un macrogamete mutato (hanno perciò, *geneticamente*, lo stesso preciso valore che potrebbe attribuirsi agli ovuli delle mutanti se fossero fecondabili⁽²⁾), ma

(1) Essendo le eterozigote esteriormente irriconoscibili dalle normali omozigote, lo sperimentatore, già dal principio del lavoro, trova una difficoltà accessoria che non esiste nel caso del polline, il quale può prendersi dalle mutanti, riconoscibili come tali esternamente. Lo sperimentatore, per esser certo di operare su eterozigote deve generare, appositamente, col polline di pianta mutata, affidandosi, ancora una volta, all'idea che questa veramente produca granelli *tutti mutati*, del che cercherà poi una conferma (che in verità finora non è mancata mai) nel «saggio della prole», ottenuta dall'autofecondazione delle presunte eterozigote, che dovrà mostrare, per *ciascuna* di esse, circa il 25% di mutanti.

(2) Il carattere più saliente della mutante *pistillodica* sta in una metamorfosi che colpisce appunto gli *ovuli*, alcuni dei quali divengono, come dissì, carpeloidi «a stima papilloso secerente, stilo con tessuto conduttore, ed espansione ovarica» (cfr. loc. cit. § II, p. 124). Ma questa è una condizione estrema che, in ciascun gineceo, si connette per gradi ad una condizione di apparente normalità; tuttavia, anche se taluni ovuli della pianta mutante fossero, per intima citologica struttura, fecondabili, questa loro attitudine dovrebbe restare *in potenza*, perché la struttura anomala dell'ovario non può condurre, in effetto, alla fecondazione. E non permette neanche di pensare ad utili tentativi di artificiale impollinazione e «fecondazione diretta» (Van Thieghem) degli ovuli che stanno allo scoperto, perché questo medesimo contatto con l'atmosfera dell'ambiente esterno credo che impedirebbe poi l'evoluzione a seme dell'ovulo eventualmente fecondato. Così, per questa sterilità che colpisce proprio le omozigote (le quali potrebbero dare la mutazione totale in razza pura, isolabile), noi vediamo che essa mutazione viene a costituire un fattore *limitante di se stessa*, o meglio della sua propagazione che resta principalmente affidata alle eterozigote.

Ma la sterilità è connessa — si badi! — non alla mutazione in sè, come fatto germinale, sibbene alla sua estrinsecazione somatica, possibile soltanto in condizione omozigotica. Difatti nelle eterozigote gli ovuli portatori del determinante la mutazione sono

nascono insieme con altri ovuli incapaci di generare mutazione, e perciò quando si fecondino le semimutanti con polline normale di altra specie, si otterranno promiscuamente piante ibride di diverso valore: piante che, singolarmente considerate, potranno, o no, essere state generate col concorso del macrogamete mutato: è un'alternativa di probabilità che dipende soltanto dal caso. Quando poi i caratteri della mutazione sieno recessivi, le due sorta d'ibridi, essendo irriconoscibili, dovranno ambedue, confusamente, venir sottoposti alle operazioni tendenti ad estrarre la mutazione; e solo nelle successive generazioni si riuscirà a sapere su che cosa si è lavorato, e se vanamente. La considerazione della « economia del lavoro » è, naturalmente, d'infima importanza di fronte al riflesso metodologico che in questo secondo tipo di esperimento (diversamente dal primo) il risultato negativo non decide nulla: esso è previsto dalla teoria, ma d'altra parte potrebbe sussistere anche se essa non fosse giusta. Qui, dunque, lo sperimentatore deve assicurarsi della possibilità del risultato negativo perché la sua costante mancanza negherebbe il principio basilare del mendelismo: la disgiunzione; e, per contro, deve anche ottenere il risultato positivo per raggiungere la prova della capacità dell'ovulo di trasmettere la mutazione: perciò deve fondare l'esperimento su base statistica piuttosto ampia, per aumentare la probabilità di questo duplice conseguimento casuale.

II. — Fin dallo stesso anno in cui la mutazione comparve, io ho cominciato ad utilizzare il polline di *N. silvestris* mutante per costituire ibridi con *N. Tabacum*. Meriteranno d'essere seguite le discendenze degl'ibridi costituiti appunto col polline delle mutanti, ma intanto bisogna subito stabilire che gli ibridi hanno aspetto somatico uguale qualunque sia il polline di *N. silvestris* che li generò, provenga esso da pianta *omozigota normale*, da *eterozigota*, o da *mutante* della mia particolare stirpe che dà questa mutazione; oppure anche da una pianta normale di qualunque altra comune

altrettanto fertili di quelli immutati che lor nascono accanto, e non di meno trasmettono la mutazione, allo stesso titolo del polline, operando una eredità per via materna della sterilità femminile (di cui il De Vries dette bell'esempio nel Mais badense), che parrebbe una contraddizione in termini, un paradosso genetico, eppure è non solamente possibile, ma necessaria e perpetua nell'altera vicenda del gioco mendeliano, appunto in grazia dell'**azione protettiva** esercitata dalla dominanza del carattere *normale* contro l'influenza metamorfosante, la quale resta libera di operare soltanto in condizione *omozigotica*. Mirabile applicazione della legge di prevalenza!

È appena utile ricordare che l'ovulo *contiene* bensì il gametofito, ma alla sua costituzione prende parte lo sporofito, e gli ovuli gestori di mutazione sono bensì — **per questa qualità mutativa** — uguali tra loro, nascano essi sulle mutanti o sulle semimutanti; ma, nei due casi, la loro costituzione nucleare *deve* esser diversa almeno nelle cellule della loro porzione sporofitica, e questa considerazione illumina bene tutto quel che s'è detto sopra! La diversità consiste nella omo- od etero-zigosi, è perciò legata alla diploidia; ma dopo la riduzione, dopo la scissione, questo genere di differenza non può sussistere. Ai citologi il compito di vedere quel che veramente avviene negli ovuli delle mutanti *pistilodiche* in confronto con quelli delle semimutanti. L'argomento è ben degno di attenzione!

stirpe di *N. silvestris* che non possieda l'attitudine a mutare. Ciò significa che le caratteristiche del gineceo di *N. silvestris pistillodica* sono completamente, assolutamente recessive di fronte ai caratteri di normalità del gineceo delle altre specie, così come lo sono in regime di successione pura, cioè nelle unioni compiute nell'ambito della stessa stirpe che generò la mutazione. Nelle ibridazioni interspecifiche, come in stirpe pura, normalità ed anomalia non interferiscono mai: gli individui potranno produrre centinaia e centinaia di fiori ciascuno, ma l'alternativa è una sola: i fiori di ciascun individuo, o sono tutti anomali, o sono tutti normali: senza condizioni intermedie, e quindi senza dubbiezze di apprezzamento. Per F_1 , nelle ibridazioni con specie estranea, sono tutti normali: sempre. Questo è stato visto a partire dai primi ibridi, generati nel 1918 e fioriti nel 1919, fino ad oggi, per 6 anni consecutivi, rinnovandoli tutti gli anni, in alcuni dei quali ebbi in coltura anche più di 300 esemplari di F_1 . Le forme di *N. Tabacum* sperimentate come matrici furono cinque, delle quali cito qui solamente « Sumatra Deli » e « Fumo de San Paulo » per la semplice ragione che, gli esperimenti con queste forme non essendo andati oltre F_1 , non avrei più altra occasione di nominarle. Anche nelle ibridazioni con altre specie, diverse da *N. Tabacum*, i caratteri della mutazione *pistillodica* furono assolutamente recessivi: cito p. es. l'incrocio, ben difficile ad ottenersi, con la *Nicotiana longiflora* Cav. ♀. Le recessività è, naturalmente, uguale se il carattere mutativo sia portato dall'ovulo, e la specie normale - *Tabacum* od altra - dia il polline, come ho verificato in parecchi casi. Questi risultati hanno scarso valore intrinseco, così facilmente prevedibili come erano; ma ne assumono uno assai grande relativamente al metodo dei nostri esperimenti: valgono a fissare in modo assolutamente rigido - per caso della nostra mutazione - che allorquando nell'ibrido il carattere mutativo fu introdotto da un sol gamete, la mutazione non può estrinsecarsi. Per logica conseguenza tutte le volte che uno dei nostri ibridi manifesterà la mutazione, ne dedurremo che tanto l'ovulo quanto il polline ne contenevano il determinante. La nostra dimostrazione dovrà basarsi appunto su questa ammissione, che è bensì di una evidenza logica elementare, ma non potrebbe onestamente presentarsi come un fatto direttamente percepito.

III. - La mia critica mi aveva spinto ad esigere, per salda base della teoria (loc. cit. § V, pp. 126-128), la trasmissione unisessuale della mutazione. Il modo più semplice sarebbe quello di costituire una nuova stirpe mutante adoprando, proprio materialmente, un sol granello pollinico di *N. silvestris pistillodica* per costituire un ibrido F_1 nel quale la qualsiasi peculiarità mutativa, introdotta da esso granello soltanto, se fosse veramente tale da rappresentare per intero l'equivalente germinale della mutazione, se avesse veramente una individualità autonoma e tale da non rimaner sommersa nella novità idioplasmatica ibrida, se, in una parola, veramente fosse una unità mendeliana, o come tale si comportasse, dovrebbe bastare a deter-

minare la ripetizione della condizione medesima tanto nel polline quanto negli ovuli formati dall'ibrido: dovrebbe, dallo zigoto, progettata attraverso le divisioni cellulari dell'ontogenesi, risalire intatta fin nei nuovi gameti; la cui ricombinazione in F_2 , darebbe, tra le altre, anche nuove stirpi mutanti. Si badi: per quanto i ginecei mutati di *N. Silvestris* — così simili tra loro che sembrano impressi da uno stesso stampo — non abbiano, propriamente, una *facies* patologica, pure — a prescindere da ogni questione d'eredità — chi li osservi dal lato morfologico non può sottrarsi alla considerazione di **alcune** somiglianze tra i loro caratteri e quelli che talvolta insorgono, p. es., per effetto di parassitismo o che, comunque, dipendono da perturbazioni trofiche, o si possono pensar legati a sostanze organo-formative, a deviazioni della « coordinazione umorale ». Da qui, appunto, la opportunità di elevare un dubbio metodico contro qualsiasi preventiva sicurezza di ragionamento a base pangenetica oppur mendeliana.

Ma alla constatazione della semplice spontanea disgiunzione dell'ibrido F_1 , che dovrebbe rispondere al nostro dubbio, si oppone la sterilità degli ibridi tra specie così lontane. Veramente *N. Tabacum* \times *N. Silvestris* non è del tutto sterile: specialmente in fine stagione recede un poco dalla sterilità; ma una quantità di ragioni tecniche impedisce di utilizzare questo temporaneo residuo di fertilità: non è facile ottenere, in condizioni sperimentali di sicuro isolamento, quella relativa abbondanza di prole richiesta per la statistica. Dirò francamente che quando trovo menzionate discendenze appena abbondanti ottenute da ibridi F_1 di *N. Tabacum* \times *N. silvestris* la mia pratica mi fa dubitare di un *inquinamento con polline delle specie genitrici* coltivate nei dintorni. Scartato dunque l'ottenimento di discendenti da auto — o da inter — fecondazione degli ibridi di F_1 , noi vediamo che la possibilità della dimostrazione resta uguale ricorrendo appunto agli ibridi *derivati*, cioè ottenuti riportando il polline di una delle specie genitrici sull'ibrido F_1 ; che **dovrà esser preso come matrice**, cioè fornire gli ovuli che, al solito, sono meno colpiti dalla sterilità; e questa condizione costituisce l'ultimo vincolo che limita le nostre esperienze.

IV. — La prima e più diretta risposta sarà dunque data da (*Nicotiana Tabacum* ♀ \times *Nicotiana silvestris* mut. *pistillodica* ♂) \approx *Nicotiana silvestris* mut. *pistillodica*, da cui, mendelianamente, dovrebbe ottersi prole comprendente individui mutanti. Difatti, se la compartecipazione di specie estranea non sposta nulla nei riguardi della mutazione, l'esito finale è quello previsto nella tabella della precedente Nota (p. 125), casella f.

Ma se il gamete presuntivamente mutato, generatore dell'ibrido F_1 , che si prende come matrice, al contrario della previsione non avesse contenuto la mutazione in potenza; o, pur contenendola, non avesse — per possibile ipotesi — facoltà di trasmetterla se non ai gameti del suo medesimo sesso; o se, infine, la qualsiasi potenza mutativa si fosse estinta o, per così dire, fosse stata neutralizzata, *guarita*, dall'unione coll'idioplasma di *N. Tabacum*,

indubbiamente immune e, per così dire, completamente sano; in tutti questi casi, la mutazione non sarebbe presente negli ovuli dell'ibrido preso come matrice. Ma allora il nuovo riporto di polline mutato di *N. silvestris* non potrebbe generare nessuna pianta paleamente mutata, perchè, come s'è detto, *un sol gamete non conduce alla estrinsecazione della mutazione, per la quale occorre ch'essa venga portata e dal polline e dall'ovulo*. Invece l'estrinsecazione si ottiene, si hanno i preveduti mutanti, e dunque il determinante della mutazione ha conservato la sua *persistente individualità* fino a sboccare nell'ovulo della matrice ibrida: la fecondazione di quest'ovulo da parte del polline mutato di *N. silvestris* dà una pianta che, nella generalità dei casi, sarà ancora fortemente eterozigota; ma, rispetto al singolo fatto della mutazione è tornata *omozigota*. La trasmissione della mutazione per via unisessuale è realizzata fino a raggiungere la sua *estrinsecazione*, che dà la prova dello scambio mendeliano degli allelomorfi tra i gameti dei due sessi.

V. — Ma questi ibridi, così ottenuti, (*N. Tabacum* ♀ \times *N. silvestris pistillodica* ♂) ♀ \times *N. silvestris pistillodica* ♂ non sono tutti mutanti, naturalmente: vi sono insieme individui normali. Quale il valore di questi, di fronte alla mutazione? La tabella citata li prevede semimutanti (casella *f*), e noi, per prova, sul loro gineceo (semisterile non già per fatto della semimutazione, ma per l'eterozigosi molto forte nella maggior parte di essi) riporteremo ancora il solito polline mutante, vero e proprio reagente per svelare la celata mutazione degli ovuli. La formula dei prodotti si complica: [$(N. Tabacum$ ♀ $\times N. silvestris$ mut. *pistillodica* ♂) ♀ $\times N. silvestris$ mut. *pistillodica* ♂] ♀ $\times N. silvestris$ mut. *pistillodica* ♂; ma riguardo alla mutazione dovrebbero essere lo stesso caso di prima: prole promiscua di mutanti e semimutanti. Ed anche questa prova è stata ottenuta.

VI. — Perchè la trasmissione muova dagli ovuli, dovendo partire da una semimutante, la prima ibridazione *interspecifica* vien fatta su pianta che è già un ibrido, benchè ibrido *intraspesifico*, il quale si disgiunge nei suoi ovuli. Perciò appunto, la prima generazione d'ibridi *interspecifici* non può indicarsi se non con la notazione (*N. silvestris* \times *N. silvestris* mut. *pistillodica*) ♀ \times *N. Tabacum* ♂. Tenendo presente che il polline generatore, per essere di *N. Tabacum*, non porta mutazione, è normale, vediamo che questo caso corrisponde a quello della casella *d*, tabella citata: i prodotti sono di 2 sorta, alcuni hanno assunto il valore di semimutanti, altri hanno perduto la facoltà di mutare. Dunque, mentre nel primo esperimento gli ibridi *interspecifici* di *F*, sono di una sola sorta e, reibridati, danno tutti prole promiscua, in questo 3° esperimento, invece, abbiamo due sorta di piante madri e perciò due distinti gruppi di figliolanne. Il procedimento più soddisfacente sarebbe stato quello di riportare il polline di questi ibridi sulle *N. silvestris* eterozigote, ma questo non potendosi per la detta ragione della sua sterilità; dovremo usare gli ibridi come madri, riportandovi il solito polline di *N. silvestris pistillodica*. La dimostrazione regge ugualmente, sulla base del me-

desimo principio esposto a conclusione del § II e per le medesime ragioni del § IV di questa Nota. I due gruppi di figliolane ottenute sono 1º) la solita prole promiscua, come nel 1º esperimento: prova che l'ovulo trasmette la mutazione come il polline, 2º) Prole normale (casella c, tabella citata). Tutte le normali ottenute, tanto nel 1º che nel 2º gruppo devono essere semi-mutanti, ma la pratica esecuzione dell'esperimento probatorio sarebbe una inutile ripetizione di quello del § V. Così anche l'ibridazione $[(N. silvestris \times N. silvestris pistillodica) \varphi \times N. Tabacum \delta] \varphi \times N. silvestris pistillodica \delta$ risponde alle previsioni.

Insomma, l'ibridazione interspecifica, salvo le maggiori limitazioni tecniche, ripete i risultati della successione pura e dà l'estrema prova che: *qualunque sia la causa fisiologica diretta delle somatiche estrinsecazioni della mutazione - causa ormonica⁽¹⁾ od altra - il suo substrato genetico costituisce una unità mendeliana.*

Fisiologia. — Variazioni del tasso dell' ammoniaca nel sangue per la fatica in alta montagna ed al piano⁽²⁾. Nota del dott. MARIO GIANOTTI presentata dal Socio Corrisp. A. HERLITZKA.

Scopo delle presenti ricerche è stato lo studio del comportamento dell' ammoniaca nel sangue in alta montagna in condizioni di riposo e nella fatica.

Nel consultare la numerosa bibliografia riguardante le ricerche fatte sul contenuto di ammoniaca nel sangue, appare subito la grande variabilità dei dati riferiti dai vari autori che con differenti metodi lavorarono su tale argomento.

Nencki e Zalescki⁽³⁾ mediante lo spostamento dell' ammoniaca con acqua di calce e la distillazione nel vuoto ottennero valori per il sangue arterioso varianti da milligrammi 1,4 a 2,8 di azoto amminiacale e per il sangue portale di mgr. 5,2 di azoto amminiacale su 100 gr. di sangue. La differenza del contenuto in ammoniaca tra il sangue portale e il sangue arterioso venne confutata da Wintemberg e Biedl⁽⁴⁾ che operarono con una tecnica un po' modificata ma riconfermata dai due primi autori⁽⁵⁾ che sostituendo al latte di calce l' ossido di magnesio e lavorando a temperatura più bassa

(1) Come avrà motivo di prospettare.

(2) Lavoro eseguito nell' Istituto di fisiologia di Torino e nell' Istituto Angelo Mosso al Col D'Olen diretti dal prof. A. Herlitzka.

(3) NENCKI and ZALESCKI, « Arch. exp. Path. und Pharmacol. », 1895, XXXVI, 193.

(4) BIRDL and WINTERBERG, « Arch. ges. Physiol. », 1901, XXXVIII, 140.

(5) NENCKI and ZALESCKI, « Z. E. physiolog. Chem. », 1901, XXXIII, 193.

trovarono però valori minori (mgr. 0,35 di azoto ammoniacale nel sangue arterioso mgr. 1,45 nel sangue portale del cane).

Folin⁽¹⁾ col metodo dell'aereazione del sangue a cui venivano precedentemente aggiunti carbonato e cloruro sodico per liberare l'ammoniaca trovò valori tra mgr. 0,5 e mgr. 0,6 di azoto ammoniacale su 100 grammi di sangue arterioso nei cani. Questo metodo non ha però sostituito quello della distillazione nel vuoto al quale vennero successivamente apportate varie modificazioni.

Beccari⁽²⁾ mediante questo metodo ottenne nei cani valori corrispondenti in media a mgr. 0,8 di azoto ammoniacale su 100 grammi di sangue.

Wolf e Mariott⁽³⁾ distillando l'ammoniaca nel vuoto del sangue dealbuminizzato e filtrato trovarono quantità variabili di azoto ammoniacale da mgr. 1,4 a mgr. 4,9 su 100 grammi di sangue di bue.

Hopkins e Denis⁽⁴⁾ col metodo dell'aereazione del sangue e della titolazione confermarono l'esistenza di una variabilità delle quantità di ammoniaca nel sangue; infatti i valori da essi riportati variano da mgr. 0,6 a mgr. 3,2 su 100 cm³ di sangue.

Folin e Denis⁽⁵⁾ ricorrendo al metodo dell'aereazione e al successivo dosaggio dell'ammoniaca col metodo colorimetrico previo trattamento con reattivo di Nessler trovarono nel gatto valori più bassi di quelli ottenuti col loro primo metodo cioè da mgr. 0,03 a mgr. 0,08 di azoto ammoniacale; più tardi Matthews e Miller⁽⁶⁾ con uguale tecnica riscontrarono nel sangue arterioso del cane mgr. 0,35 di azoto ammoniacale su 100 grammi di sangue.

Gettler e Baker⁽⁷⁾ applicando il metodo di Folin-Denis trovarono nel sangue arterioso dell'uomo quantità variabili di azoto ammoniacale da mgr. 0,4 a mgr. 1,1 con una media su trenta casi di mgr. 0,51.

Iversen col suo micrometodo, citato da Bang⁽⁸⁾, ha trovato nel sangue capillare dell'uomo una quantità di azoto ammoniacale assai piccola aggiornantesi attorno a mgr. 0,5 su 100 grammi di sangue.

Da questa rapida rassegna appaiono notevoli le divergenze tra i dati riportati dai vari autori sul contenuto di ammoniaca nel sangue umano e dei vari animali; tuttavia ciascun autore con un determinato metodo trova valori abbastanza costanti o per lo meno corrispondenti a quelle variazioni di ammoniaca nel sangue che si possono considerare come fisiologiche.

(1) FOLIN, «Z. phisiolog. Chem.», 1902-1903, XXXVII, 161.

(2) BECCARI, «Biochem. Centralbl.», 1906-1907, V, 460.

(3) WOLF and MARIOTT, «Biochem. Z.», 1910, XXVI, 165.

(4) HOPKINS and DENIS, «J. Biol. Chem.», 1911-1912, X, 407.

(5) FOLIN and DENIS, «J. Biol. Chem.», 1912, XI, 161, 527.

(6) MATTHEWS and MILLER, «J. Biol. Chem.», 1913, XV, 87.

(7) GETTLER and BAKER, «J. Biol. Chem.», 1916, XXV, 211.

(8) J. BANG, *Micromethoden zur Blutuntersuchung*, 1922.

Il metodo da me usato nelle mie ricerche è quello di Iversen.
Cercherò di brevemente riassumerlo.

Il sangue ottenuto per puntura del polpastrello del dito viene raccolto in 25 cm³ di soluzione di cloruro di uranile precedentemente posta in un pesa-filtri e pesata con questo prima e dopo l'aggiunta del sangue. Dopo non meno di due ore il liquido, contenente così in soluzione l'ammoniaca libera del sangue, viene decantato o filtrato e sottoposto alla distillazione nel vuoto (20-30 mm. di Hg.) alla temperatura di 40°, previo spostamento dell'ammoniaca con una soluzione satura di barite.

Il distillato è raccolto in una quantità nota di soluzione $\frac{N}{200}$ di acido solforico. Si fa passare attraverso il sistema una corrente di aria opportunamente depurata per portare l'ammoniaca nella soluzione di acido solforico e, finita la distillazione, si titola l'acido solforico col metodo iodometrico. Dai valori trovati si deve detrarre l'ammoniaca ottenuta mediante una prova in bianco.

Il grande vantaggio che questo metodo presenta sugli altri, oltre alla maggiore esattezza, è che il dosaggio dell'ammoniaca viene fatto sul sangue proveniente dai capillari e non su quello venoso.

Ho eseguito le ricerche sul mio sangue dapprima al Col D'Olen nell'Istituto Angelo Mosso (2901 m. S. M.) quindi a Torino nell'Istituto di fisiologia.

L'estrazione del sangue, sia a riposo che dopo la fatica, venne eseguita sempre a digiuno al mattino o nel pomeriggio a cinque ore di distanza dal pasto. Per tutto il periodo degli esperimenti, sia al Col D'Olen come a Torino, mi tenni a dieta mista presso a poco costante.

DATI ANALITICI OTTENUTI AL COL D'OLEN		Azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue
2 Agosto 1924	— gita (partenza dall'Istituto ore 4 p. — Capanna Gnipetti — Capanna Margherita m. 4560 ore 10,30 riposo — pranzo — inizio ritorno ore 12 p. Capanna Gnipetti. Istituto ore 16 — neve fresca — gita fatiosa) ore 16,10 prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 7,2
	2° campione	mgr. 7,1
4 Agosto 1924	— riposo — ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 1,61
	2° campione	mgr. 1,60
5 Agosto 1924	— gita (partenza dall'Istituto ore 8,30 per passo del Foric a Otre ore 10,30 riposo — pranzo — partenza per il ritorno ore 14 per Belvedere — monte Torro — Passo del Foric — Istituto ore 18) prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 2,4
	2° campione	mgr. 2,7
7 Agosto 1924	— riposo — ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 1,83
	2° campione	mgr. 2,00
8 Agosto 1924	— riposo — ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 2,07
	2° campione	mgr. 2,12
10 Agosto 1924	— riposo — dosaggio del sangue prelevato il giorno 9 ore 17,30	
	1° campione	mgr. 2,2
	2° campione	mgr. 2,1
11 Agosto 1924	— gita (partenza dall'Istituto ore 4,30 p. Capanna Gnipetti — Vetta della Vincent m. 4200 riposo 30' Capanna Gnipetti — Istituto ore 11,30) prelievo di due campioni di sangue	
	1° campione	mgr. 7,7
	2° campione	mgr. 7,5

DATI ANALITICI OTTENUTI AL COL D'OLEN	Azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue
14 Agosto 1924 - riposo - prelievo di due campioni di sangue fatto il giorno 13 ore 17	1° campione mgr. 2,10 2° campione mgr. 2,20
15 Agosto 1924 - gita (partenza dall'Istituto ore 14,30 p. Capanna Gnifetti - Colle Vincent ore 18 p. incidente sopravvenuto si ritorna subito - Istituto ore 20,30) prelievo di due campioni di sangue	1° campione mgr. 3,4 2° campione mgr. 3,2
18 Agosto 1924 - gita (partenza dall'Istituto ore 4,30 + Gressoney ore 6,30 riposo 15' - ritorno all'Istituto ore 10) prelievo di due campioni di sangue - gita faticosa perché il percorso venne fatto rapidamente	1° campione mgr. 5,10 2° campione mgr. 4,9
20 Agosto 1924 - gita (partenza dall'Istituto ore 4,30 - p. Capanna Gnifetti Colle Sesia (m. 4,200) ore 9, la tormenta ci costringe al ritorno - inizio di congelamento a 4 dita della mano sinistra - p. Capanna Gnifetti Istituto ore 11,45) prelievo di due campioni di sangue	1° campione mgr. 3,90 2° campione mgr. 3,80

Oltre a queste determinazioni eseguite su di me ho fatto due dosaggi sul sangue del Dott. Busacca e ho ottenuto prima dell'ultima gita al colle Sesia (sopra ricordata) a riposo mgr. 1,64 di azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue, dopo la gita di mgr. 3,81 su 100 gr. di sangue.

Così pure ho eseguito due dosaggi sul sangue del Dott. Muggia in condizioni di riposo ed ho trovato una quantità di azoto ammoniacale di mgr. 2,5 il 7 agosto e di mgr. 2,3 l'8 agosto su 100 gr. di sangue.

Le ricerche di controllo in pianura vennero eseguite nel mese di ottobre a Torino.

DATI ANALITICI SULLE RICERCHE ESEGUITE A TORINO	Azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue
4 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 1,13
2° campione	mgr. 1,12
6 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 1,22
2° campione	mgr. 1,15
10 Ottobre 1924 - gita (Torino partenza ore 6,15 - Rivoli - Villarbasse - Rivalta ore 11 riposo - pranzo 30' - ritorno Rivalta - Orbassano - Torino ore 3,15 percorso totale Km. 41) prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,86
2° campione	mgr. 0,83
12 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,50
2° campione	mgr. 0,48
13 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,53
2° campione	mgr. 0,50
14 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,47
2° campione	mgr. 0,48
15 Ottobre 1924 - riposo - ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,38
2° campione	mgr. 0,36

DATI ANALITICI SULLE RICERCHE ESEGUITE A TORINO	Azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue
17 Ottobre 1924 — gita (Torino partenza ore 6,20 Moncalieri — Carignano — ore 10 riposo 30' — Carignano — Viveno — Stupinigi — Torino ore 14,20 percorso totale Km. 42 — gita faticosa fatta senza pranzare) prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,45
2° campione	mgr. 0,43
19 Ottobre 1924 — riposo — ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 0,33
2° campione	mgr. 0,37
21 Ottobre 1924 — riposo — ore 11,50 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 1
2° campione	mgr. 1,13
22 Ottobre 1924 — gita (questa gita ha consistito nello salire e scendere per 4 ore il monte dei Cappuccini presso Torino) prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 1,16
2° campione	mgr. 1,08
23 Ottobre 1924 — riposo — ore 11,45 prelievo di due campioni di sangue	
1° campione	mgr. 1,00
2° campione	mgr. 0,95

Riassumendo i dati ottenuti, osserviamo che in montagna, in condizioni di riposo, la quantità di ammoniaca presente nel sangue capillare si aggirò attorno ai mgr. 2 di azoto ammoniacale su 100 gr. di sangue, mentre a Torino, pur presentando oscillazioni abbastanza grandi, si è ritrovata sempre in quantità variabile da una frazione di mgr. di azoto ammoniacale (mgr. 0,37 il 15 ottobre) a mgr. 1,22 (il 6 ottobre) al massimo. Dunque in alta montagna esiste una maggior quantità di ammoniaca nel sangue capillare.

Nella fatica si osservarono in montagna aumenti molto forti di ammniaca sino a raggiungere valori corrispondenti a circa quattro volte la quantità presente a riposo, mentre in piano non fu osservata alcuna modificaione apprezzabile.

Sulla influenza della fatica sul contenuto di ammoniaca nel sangue vennero eseguite ricerche da Tullio (12); questi dosava l'ammoniaca nel sangue venoso proveniente da un determinato distretto muscolare dopo un lungo lavoro di tali muscoli. Avendo osservato che dopo il lavoro la concentrazione di ammoniaca rimaneva presso a poco costante, ne concluse che la produzione di tal sostanza fosse aumentata, essendo aumentata durante il lavoro muscolare la velocità del sangue in quel determinato distretto muscolare. Il Tullio non ha però determinato la concentrazione dell'ammoniaca preesistente nel sangue arterioso.

Per numerose ricerche eseguite (Galeotti, Agazzotti, Viale), risulta che sia in alta montagna come nell'aria rarefatta si ha una diminuzione dell'alcalinità del sangue. D'altro canto Hopkins e Denis hanno dato la prova sperimentale che il contenuto d'ammoniaca nel sangue varia inversamente al contenuto di anidride carbonica.

I dati quindi da me ottenuti al piano e in alta montagna durante il riposo, che stanno a indicare un maggior contenuto di ammoniaca nel sangue in alta montagna, possono essere spiegati dall'acapnia dimostrata dal Mosso negli individui soggiornanti nell'aria rarefatta.

Esistendo poi nel sangue una diminuita alcalinità, più facilmente si istituirà nella fatica uno stato di acidosi che richiederà un'entrata in circolo di ammoniaca superiore alla norma.

Fisiologia. — *Sull'azione del bagno di mare sulla reazione del sangue*⁽¹⁾. Nota di A. RABBENO, pres. dal Socio Corrisp. A. HERLITZKA.

In precedenti ricerche⁽²⁾ ho osservato che dopo un bagno di mare della durata di 30-95 minuti, durante il quale il soggetto nuota quasi di continuo, si constata un forte aumento della ventilazione polmonare, della anidride carbonica eliminata e dell'ossigeno assorbito, con un lieve aumento del quoziente respiratorio.

Data questa aumentata eliminazione di anidride carbonica, quale è il comportamento della reazione del sangue?

(1) Lavoro eseguito nella sezione al mare del Laboratorio di Fisiologia della R. Università di Torino.

(2) A. RABBENO, « Arch. Intern. de Physiol. 23 », p. 180, 1924.

Fra i diversi sistemi cuscinetti del sangue, che ne regolano la reazione attuale, il più importante è rappresentato dal sistema anidride carbonica-bicarbonato di sodio; è poi noto che solo dai bicarbonati può essere separato un'acido facilmente eliminabile. È stato accertato da numerosi ricercatori che la concentrazione degli idrogenioni nel sangue rimane costante in quasi tutte le condizioni normali e patologiche con un $ph = 7.4$ (Henderson, 1909). Nel sangue, l'equilibrio fisico-chimico di L. J. Henderson⁽¹⁾ rappresentato dal rapporto $\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3} = \frac{1}{14}$, mantiene costante la C_h entro limiti ristretti, cioè la reazione attuale del sangue si sposta difficilmente.

Nei complessi fenomeni che riguardano la resistenza del sangue allo spostamento della reazione, dobbiamo distinguere: le variazioni della reazione attuale; quelle della reazione potenziale e quelle della capacità a fissare anidride carbonica (Henderson e Haggard)⁽²⁾. Queste due ultime condizioni non sono identiche, poiché l'anidride carbonica può legarsi tanto con le proteine quanto con gli alcali.

Nelle presenti ricerche ho preso in esame la reazione potenziale del sangue, che ho determinata col micrometodo del Bang⁽³⁾ nel sangue *in toto*, prima e dopo il bagno: il sangue è raccolto sull'apposito cartoncino, le sostanze proteiche sono precipitate con alcool, mentre gli alcali diffondono nel liquido bollente; si fa quindi un secondo estratto con acqua per far passare in soluzione il residuo di alcali. Dopo di aver allontanato il cartoncino col sangue coagulato si aggiunge ai due estratti un eccesso di acido con iodato potassico, che si titola iodometricamente con una soluzione n/200 di iposolfito. Ogni analisi veniva eseguita in doppio; si tenne conto solo delle analisi concordanti.

Con questo metodo cioè si determinano solo gli alcali diffusibili del sangue e non il potere di legare gli acidi nel quale prendono parte anche le sostanze proteiche.

Le ricerche sono state eseguite su tre soggetti, durante il settembre 1924, nella sezione marina del Laboratorio di Fisiologia (Lazzaretto di Trieste).

I campioni di sangue sono stati raccolti per puntura dal dito, prima e dopo il bagno di mare. Il primo campione era preso di solito alle ore 10, il bagno eseguito fra le 11 e le 12; il secondo campione subito dopo il bagno. I bagni consistettero, come nelle ricerche dell'anno passato, in brevi nuotate nelle vicinanze della riva.

I valori ottenuti sono raccolti nella tabella seguente:

(1) L. J. HENDERSON, «Ergebnisse d. Physiol. 8», p. 254, 1909.

(2) Y. HENDERSON-H. W. HAGGARD, «Journ. of Biol. Chem. 33», p. 333, 1918.

(3) I. BANG, *Mikromethoden zur Blutuntersuchung*. München, J. F. Bergmann, 1920.

TABELLA

Variazioni dell' alcalinità potenziale del sangue
esprese in mgr. NaOH per 100 gr. di sangue.

Numero	Luogo	Soggetto	Data 1924	Durata del bagno minuti	Prima del bagno	Dopo il bagno
					Mgr. NaOH per 100 gr. di sangue	
1	Trieste	A. R.	18-IX	30	90.4	81.6
2	"	"	19-IX	15	49.8	37.6
3	"	"	20-IX	45	118.6	103.0
4	"	"	21-IX	30	44.8	48.6
5	"	"	22-IX	30	79.4	84.8
6	"	O. O.	19-IX	40	53.6	40.0
7	"	"	20-IX	40	111.6	100.8
8	"	A. H.	21-IX	40	76.8	37.8
I	Torino	A. R.	17-XI	—	60.6	—
II	"	"	9-XII	—	60.8	—
III	"	"	10-XII	—	70.2	—
IV	"	"	12-XII	—	69.2	—
				Media	65.2	—
					(± 4.5)	—

Dall'esame dei valori riferiti resulta che in generale si osserva dopo il bagno una diminuzione dell' alcalinità del sangue, cioè come si dice con termine improprio un' *acidosi* di modico grado. Solo in due casi (N. 4 e 5) non si è osservata alcuna variazione; i due minimi aumenti registrati in questi due esperimenti, rientrano nei limiti di errore.

La diminuita resistenza allo spostamento della reazione, compare già dopo un bagno di 15', non sembra però che stia in rapporto colla durata del bagno; la diminuzione di grado abbastanza elevato in un esperimento, (N. 8) non è molto accentuata negli altri, ma è sempre evidente. Degno di menzione il fatto che i valori raccolti a Trieste prima del bagno, cioè i valori normali a riposo, hanno dimostrato oscillazioni abbastanza ampie intorno ad un valore medio superiore di poco a quello riscontrato a Torino nel medesimo soggetto; mentre le ricerche di controllo eseguite in questa ultima città, nel dicembre, hanno rilevato, come di norma, una grande co-

stanza nell'acalinità potenziale del sangue. Le oscillazioni dei valori dell'acalinità potenziale, osservate alla mattina, a riposo, durante il soggiorno a Trieste, possono essere riferite alla più alta temperatura dell'ambiente (maggiore sudorazione) o ad un effetto postumo del bagno; ma anche su questo punto mi riservo di eseguire ulteriori ricerche estese ad altri soggetti.

Concludendo possiamo dire che dopo un bagno di mare, durante il quale il soggetto eseguisce continui movimenti di nuoto, accanto alla vivace ventilazione polmonare ed all'aumentata eliminazione di anidride carbonica, si manifesta una diminuzione della resistenza allo spostamento della reazione da parte del sangue.

Questi risultati concordano colle osservazioni di Henderson e Haggard ⁽¹⁾ i quali dimostrarono che quando si verifica una stimolazione dei centri respiratori con aumentata ventilazione polmonare, si determina non solo una diminuzione del « CO₂ content » del sangue, ma anche della « CO₂ capacity ».

Le basi che rimangono nel sangue sono rapidamente eliminate, presumibilmente per la via dei reni, in modo analogo a quanto ha dimostrato Viale ⁽²⁾ nell'acidosi che si osserva nell'aria rarefatta.

La maggiore eliminazione di anidride carbonica che si osserva dopo una nuotata di circa mezz'ora, può dipendere oltre che dalla maggiore ventilazione polmonare, dal versarsi in circolo di prodotti acidi (acido lattico, acido urico) in seguito al vivace lavoro muscolare del nuoto, prodotti che spostano l'anidride carbonica dai bicarbonati.

Batteriologia. — *Ulteriori ricerche sulla microflora mammaria.* Nota di COSTANTINO GORINI, presentata dal Socio Prof. R. PIROTTA ⁽³⁾.

Ventiquattro anni or sono (1901) ⁽⁴⁾ io ho dimostrato nelle mammelle vaccine sane l'esistenza abituale di cocchi acido presamigeni proteolitici che ho poi descritto in una Nota ai Lincei (1902) ⁽⁵⁾. Ciò è oramai ammesso comunemente e va destando crescente interesse massime fra gli studiosi svizzeri e americani; meritano speciale menzione i lavori usciti ultimamente dal Laboratorio Federale di Batteriologia di Liebefeld presso Berna, dove ho compiuto le mie prime ricerche sulla microflora mammaria e dove le mie induzioni circa la sua importanza furono accolte con incredu-

(1) Y. HENDERSON-H. W. HAGGARD, « Journ. of Biol. Chem. 33 », p. 333, 345, 355 e 365; 1918.

(2) G. VIALE, *L'acidosi nell'aria rarefatta.* « Arch. di Fisiol. 21 », p. 39; 1923.

(3) Presentata nella seduta del 4 gennaio 1925.

(4) « Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. » 34^o, 1901.

(5) « Rend. R. Acc. Lincei », XI, 1902, p. 159.

lità dal compianto direttore dott. De Freudenreich, incredulità condivisa per qualche tempo da altri colleghi. Ora invece si è riconosciuto che quasi tutte le mucche, se non in tutti i quarti, almeno in taluno dei quarti delle loro mammelle albergano costantemente quella sorta di germi, e che questi risiedono a permanenza fin nel parenchima ghiandolare, di guisa che possono essere considerati come un elemento integrante del latte al pari dei suoi componenti chimici. Ne deriva che bisogna rinunciare ad ottenere del latte fresco assolutamente amicrobico malgrado tutte le precauzioni della mungitura aseptica; nè vale, come si opinava, lasciar disperdere le prime stille di latte, imperocchè questo provvedimento può servire soltanto ad espellere i germi che si trovano lungo i capezzoli e le vie lattifere inferiori.

Siccome però vi sono alcuni punti tuttora discordi circa la classificazione, l'origine e l'importanza casearia di questi cocchi, credo opportuno riassumere qui i risultati delle ricerche che ho proseguito in questi ventitré anni sull'argomento.

1. *Classificazione.* — Le mie osservazioni si estendono sopra oltre cinquanta stipiti di cocchi mammari isolati da me e sopra dieci stipiti favoriti da colleghi (Burri di Liebefeld-Berna, Evans di Washington, Harding di Urbana-Illinois, Hart di Madison-Wisconsin, Rogers di Washington).

Tutte le culture sono state trapiantate ogni settimana od ogni quindici giorni in latte *sicuramente* sterilizzato per tindalizzazione, avendo constatato che il latte autoclavato non si presta all'accertamento delle facoltà proteolitiche dei batteri⁽¹⁾. Naturalmente si notano differenze anche fra latte e latte. Orbene, tutte le mie osservazioni ulteriori vengono a confermare quanto avevo già esposto nel 1902⁽²⁾, che cioè i cocchi mammari possono essere suddivisi in parecchi tipi e sottotipi intermedi di passaggio, che offrono una grande varietà di caratteri. I tipi predominanti sono proteolitici tanto sulla gelatina quanto sulla caseina: ma in un medesimo stipite, anzi in una medesima colonia si incontrano individui che proteolizzano solamente la gelatina o solamente la caseina, che liquefano la gelatina lentamente oppure rapidamente ancor prima di formare colonie ben visibili, che coagulano il latte rapidamente oppure tardivamente e anche soltanto sotto l'ebollizione, che peptonizzano il latte lentamente oppure precocemente anche senza previa coagulazione, che ridissolvono il coagulo orizzontalmente oppure lateralmente; ve ne sono alcuni incolori e altri cromogeni bianchi o gialli od anche citrini. Anche i caratteri morfologici sono diversi; le cellule sono isolate o appajate o a tetrade o a grappolo o a brevi catenelle; accanto alle forme sferoidali si trovano forme ovoidali allungate, come aveva notato da tempo il Pirotta⁽³⁾ nel fermento lattico ordinario che è

(1) «Rend. R. Acc. Lincei», XXVI, 1917, p. 195.

(2) Loc. cit., sub. 2.

(3) «Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett.», XI e XII, 1878-79.

infatti classificato ora fra le coccacee (*Streptococcus lacticus*) ora fra le batteriacee (*Bacterium Güntheri*), e come si verifica del resto presso altri schizomiceti, ad es. il *Micrococcus* o *Bacterium melitense* ecc. Le dimensioni oscillano da 0,5 a 1,3 micron; tutti gli stipiti però si dimostrarono gram-positivi. Da qui si spiega perchè i cocchi mammari siano descritti alquanto differentemente secondo gli Autori sotto i nomi diversi di *M. lactis varians* Harrison e Savage, *M. lactis albidus* Conn, *M. lactis aureus* Esten e Mason, *Staph. aureus* Sadler, *Strept. liquefaciens* Orla Jensen, *Bact. Guentheri liquefaciens* Burri ecc. Io stesso nel 1907 credetti di poterne battezzare un tipo, secondo la nomenclatura del tempo, *Bacillus minimus mammae*⁽¹⁾, che oggi, non essendo sporigeno, meriterebbe piuttosto il nome di *Bact. mammae*; ma poi ho riscontrato che esso assume spesso la forma sferoidale. Alcuni Autori poi identificano i cocchi mammari coi cocchi dell'aria, altri coi cocchi pio-geni, di cui sarebbero razze attenuate; di questo passo potrebbero anche considerarsi razze di fermenti lattici a debole potenziale acidificante. Tuttavia di fronte a tante varietà io preferisco chiamarli semplicemente in blocco: *cocchi mammari*. In ogni caso essi non sono da confondersi coi germi dell'aria, perchè questi sono aerobi obbligati e pressochè inattivi sul latte a guisa di saprofiti banali, mentre quelli sono anaerobi facoltativi e decisamente attivi sul latte, onde possono essere considerati i fermenti tipici del latte munto asetticamente con esclusione delle prime stille, cioè la micro-flora caratteristica dei latti cosiddetti *sanitari* poveri di germi.

2. *Origine*. - Si discute se i cocchi mammari provengano dall'esterno attraverso i capezzoli oppure dall'interno dell'organismo per via sanguigna o linfatica. È una questione difficile da risolvere direttamente data l'ampia comunicazione che il tessuto ghiandolare ha coll'esterno mediante i canali galatofori, onde in presenza di un risultato culturale positivo del tessuto rimane sempre il dubbio dell'esogenia. Si possono però avanzare argomenti in favore dell'una o dell'altra opinione. Ora in appoggio dell'endogenia io reco i seguenti due contributi: 1° che tutti gli stipiti di cocchi mammari da me studiati si rivelarono costantemente differenziati dai germi dell'aria; 2° che l'*enterococco*, a cui si riconosce la capacità di attraversare la parete intestinale, ha coi cocchi mammari affinità non solamente morfologiche ma benanco fisiologiche, avendolo io verificato provvisto pur esso di attività acido-presamigene proteolitiche sul latte⁽²⁾.

3. *Importanza casearia*. La scoperta da me fatta di cocchi acidoproteolitici nelle mammelle è venuta in appoggio della mia teoria acidoproteolitica sulla maturazione dei formaggi⁽³⁾; siffatti germi si ritrovano in-

(1) « Rend. R. Acc. Lincei », 39°, 1907.

(2) « Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. », 56°, 1923, p. 994.

(3) « Giorn. R. Soc. It. d'Igiene », XVI, 1894, n. 4.

fatti, per risultato oramai concorde degli Autori, in tutti i formaggi, dove i loro enzimi possono continuare a funzionare anche dopo la morte dei germi stessi; inoltre la *galattasi*, l'enzima caseolitico cosiddetto naturale del latte scoperto da Russell nel 1897 e ritenuto di origine ghiandolare, e al quale si attribuisce un'influenza benefica nella digestione del latte e nella maturazione del formaggio, è oramai da considerarsi un prodotto endomammario dei cocchi mammari, tant'è vero che esso talora manca, verosimilmente per insufficienza eventuale di questi germi.

Ma se in condizioni normali questi cocchi sono utili per la latteria, io fin dal 1906⁽¹⁾ ho dimostrato che in condizioni anormali possono diventare nocivi; le osservazioni ulteriori hanno confermato questa opinione. Naturalmente se nei cocchi mammari si ravvisano delle razze attenuate dei cocchi piogeni, nulla impedisce di attribuire loro l'insorgenza improvvisa di mastiti nei casi di minorata resistenza organica, come succede in seguito a disturbi digestivi, ad affaticamenti, a riscaldamenti o raffreddamenti anche semplicemente locali (giacitura della mucca sopra un terreno freddo-umido) ecc.; ma qui entriamo nel dominio della patologia con alterazioni manifeste della secrezione lattea, il che esula dalla mia tesi. *La particolarità dei miei reperti risiede nella dimostrazione che i cocchi mammari possono essere dannosi, anche senza nessun accenno di infiammazione delle mammelle*, unicamente in conseguenza dei ristagni del latte o ingorghi lattei che si verificano per mungitura imperfetta o scorretta. Per *mungitura imperfetta* intendo quella in cui il latte non viene munto completamente in causa di insufficiente sgocciolamento terminale; per *mungitura scorretta* intendo quella in cui il latte è trattenuto dalla vaccina in causa di maltrattamenti mungitori; si sa che lo stesso massaggio preparatorio con cui il mungitore cerca di avviare la mulsione, se è eseguito con rudezza, provoca piuttosto una ritenzione del latte. Questi ristagni di latte sono ordinariamente transitori e passano inosservati, e purtuttavia influiscono siffattamente sulla moltiplicazione e sull'attività dei cocchi mammari, che il latte, pur fuoruscendo apparentemente normale ai caratteri organolettici e al controllo chimico usuale, è alterato nelle sue attitudini fermentative, mostrandosi predisposto ai fenomeni della coagulazione prematura e della dissoluzione precoce, e altresì modificato nel suo comportamento al presame dando un coagulo tardivo e floscio. Tutto ciò può essere accertato sottoponendo il latte, appena munto asetticamente dai singoli quarti della mammella, all'analisi microscopico batteriologica accoppiata coi saggi lattozimoscopici e colla prova del caglio. L'analisi batteriologica da sola non basta, perché sebbene di solito in tali condizioni di ristagno latteo la microflora mammaria sia notevolmente arricchita potendo arrivare anche a parecchie migliaia di cocchi per centimetro cubico di latte, mentre abitualmente non supera il centinaio,

(1) «Rend. R. Ist. Lomb.», 39°, 1906.

talora però la sua anormalità non consiste tanto nel numero quanto nella virulenza enzimatica.

Ho verificato che solamente mercè questo controllo complesso micrografico-enzimatico del latte appena munto asetticamente si riesce a dar ragione, a svelare la causa occulta di parecchi inconvenienti e insuccessi che si verificano nella fabbricazione del formaggio come pure nella preparazione di latti conservati sterilizzati o condensati e nello stesso consumo di latte alimentare.

G. C.

